

# LES PERLES EN VERRE DE L'ÂGE DU FER PROVENANT DE LA NÉCROPOLE DE GIUBIASCO : APPORT DES ANALYSES ET RÉFLEXIONS SUR L'ARTISANAT DU VERRE

Heidi AMREIN (1) et Sophie WOLF (2)

## Résumé

Dans le domaine de l'art verrier de l'âge du Fer en Europe, de nombreuses questions restent ouvertes : où se trouvaient les lieux de production du verre ? Où fabriquait-on les objets ? À quelle étape de la production le verre était-il coloré ?

Pour le territoire de la Suisse actuelle, il existe encore peu de données archéologiques et archéométriques qui permettraient de résoudre les questions concernant la production du verre et les technologies impliquées. Dans le but de trouver une première série de réponses, nous avons réalisé une étude chimique sur une douzaine de perles provenant de la nécropole de Giubiasco (Tessin, Suisse) et comparé les résultats avec ceux obtenus sur des perles trouvées en Europe occidentale.

## Le contexte archéologique : la nécropole de Giubiasco (Tessin, Suisse)

La nécropole de Giubiasco d'où proviennent les perles analysées se situe au sud des Alpes près de Bellinzone, dans la plaine de Magadino et à l'est du fleuve Tessin.

La nécropole se trouvait sur d'importantes voies de communication transalpines. On peut mentionner le passage par les cols du San Bernardino, du Saint-Gothard ou encore du Lucomagno. La nécropole, composée de plus de 500 tombes, a livré un matériel extrêmement riche, soit plus de 4000 objets qui témoignent d'activités lucratives liées au contrôle des passages alpins. Les tombes s'échelonnent du VI<sup>e</sup> s. av. J.-C. jusqu'au milieu du I<sup>er</sup> s. ap. J.-C. ; la majorité des sépultures date de l'époque de la Tène. À l'âge du Fer, le site faisait partie du territoire des Lepontiens.

Des études pluridisciplinaires effectuées ces dernières années ont abouti à la publication de trois volumes qui mettent en évidence l'importance de ce site (3).

## Les perles analysées

Les perles proviennent de différentes tombes (nos 5, 16, 30, 112, 201, 305, 415). Une des perles (P1) peut être attribuée, selon toute probabilité, à la période de Hallstatt, tandis que les autres appartiennent à différentes phases de l'époque de la Tène.

Dix perles sont en verre bleu, légèrement transparent, deux des perles sont en verre bleu-vert jaunâtre.

## Méthode d'analyse

Les analyses ont été effectuées au Römisch-Germanischen Zentralmuseum Mainz (RGZM) à Mayence, Allemagne. Celui-ci dispose d'un appareil de microfluorescence X de type Eagle III XXL, fabriqué par l'entreprise Röntgenanalytik de Taunusstein, qui est équipé d'un tube de rhodium avec une tension maximale de 40 kV et 1 mA de l'entreprise Oxford Instruments ainsi que d'un détecteur au silicium(lithium) de l'entreprise EDAAX (résolution de 148 keV par MnK), et qui est refroidi à l'azote. La chambre de mesure (75 x 75 x 135 cm) peut être évacuée avec une pression d'environ 0,1 mbar.

Lors de l'analyse des perles, les paramètres de mesure s'élevaient à 40 kV et 355 mA, pour un temps de formage de 35 secondes, le temps de mesure se situant entre 200 et 400 secondes. Toutes les mesures ont été effectuées sous vide. Les limites de détection des éléments traces contenus dans le verre, tels que le chrome, le nickel, le zinc, l'arsenic ainsi que l'étain, étaient respectivement inférieures à 0,01 de pourcentage massique (%m) et à 100 ppm.

## Composition chimique des perles

À l'exception d'un exemplaire (P9), qui n'a pas livré de mesures reproductibles, toutes les perles présentent une composition chimique semblable. Le verre dont sont composées les différentes perles colorées indique des concentrations moyennes pour les éléments chimiques principaux (sodium, aluminium, silicium et calcium) d'environ 12%<sub>m</sub> de Na<sub>2</sub>O, 2,5%<sub>m</sub> de Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 75%<sub>m</sub> de SiO<sub>2</sub> et 7%<sub>m</sub> de CaO. Les quantités de potassium sont inférieures à 1%<sub>m</sub> et celles de magnésium se situent au-dessous de 1,2%<sub>m</sub> (fig. X). Les résultats montrent que les perles de Giubiasco ont été fabriquées à partir d'un verre de type « natron », qui ressemble au verre brut produit dans les régions méditerranéennes orientales. Les faibles concentrations en aluminium et potassium ainsi que les valeurs très variables de calcium des perles indiquent une certaine ressemblance avec le groupe de perles décrit par Bernard Gratuze (Gratuze 2009, 12), auquel appartiennent quelques objets trouvés à Châtillon-sur-Glâne. L'hétérogénéité des compositions ne permet pas de se prononcer sur les lieux de production du verre, mais laisse supposer l'existence de plusieurs centres de production en Méditerranée orientale ainsi qu'une multitude d'ateliers secondaires caractérisés par des produits et des technologies spécifiques.

La couleur des perles en verre P3 à P12 est en général un bleu soutenu, présentant toutefois plusieurs nuances, ce qui est dû aux différentes concentrations en cobalt (0,02-0,5%<sub>m</sub> de CoO) ; à elles seules, les teneurs en cuivre (0,1-0,4%<sub>m</sub> de CuO) ne suffiraient pas à assurer une telle coloration. Une corrélation linéaire entre les concentrations en cobalt et celles en

1.- Musée national suisse, responsable du département Collections et recherche, Museumstrasse 2, CH-8021 Zurich, Heidi.Amrein@snm.admin.ch

2.- ETH Zürich, Institut Denkmalpflege und Bauforschung, HIT H 43, Wolfgang-Pauli-Strasse 27, CH-8093 Zürich, sophie.wolf@gmx.ch

3.- Tori et Carlevaro 2010, Pernet et Carlevaro 2006, Tori et Carlevaro 2004.

Analyse	Type de perle	Couleur	Décor	Tombe *	Datation
P1	Perle annulaire	bleu-vert jaunâtre	—	30/7	Hallstatt ?
P2	Perle annulaire	bleu-vert jaunâtre	—	415/5	LT D
P3	Perle monochrome	bleu	—	201/10	LT B
P4	Perle à décor oculé multiple	bleu	blanc	201/10	LT B
P5	Perle à décor oculé spiralé	bleu	blanc, jaune	5/5	LT C2-D1
P6	Perle à décor oculé spiralé	bleu	blanc, jaune	16/4w	LT C2-D1
P7	Perle monochrome	bleu	—	112/8	LT B
P8	Perle à décor oculé multiple	bleu	blanc	112/8	LT B
P9	Perle à décor oculé multiple	bleu	blanc	305/6	LT C1
P10	Perle à décor oculé multiple	bleu	blanc	305/6	LT C1
P11	Perle monochrome	bleu	—	305/6	LT C1
P12	Perle monochrome	bleu	—	305/6	LT C1

Fig. 1. Perles analysées. \*Voir catalogue dans Lionel et Carlevaro 2006.

cuivre pourrait indiquer que le cobalt proviendrait d'un minerai cuprifère. Des ions de fer présentant différents niveaux d'oxydation sont à l'origine de la couleur vert jaunâtre des deux perles annulaires (P1 et P2). Ici la couleur dépend probablement d'une quantité plus élevée de fer trivalent (Fe<sup>3+</sup>) par rapport au fer bivalent (Fe<sup>2+</sup>). En raison des teneurs en fer relativement basses et de la faible coloration des deux perles annulaires (0,3-0,4% de Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), on peut supposer que le fer était contenu dans le sable et n'avait pas été ajouté en tant que colorant. Par ailleurs, les concentrations marquées d'antimoine (0,8% de Sb<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) révéleraient la tentative de décolorer le verre au moins en partie. La teneur élevée en manganèse (1,4% de MnO) dans la perle P2 pourrait même laisser supposer une décoloration par cet élément, ce qui indiquerait une utilisation relativement précoce de cette technique (à ce propos voir aussi Gratuze 2009, 13).

Le décor blanc des trois perles à décor oculé multiple analysées (P4, P8 et P10) et celui des deux perles à décor oculé spiralé (P5 et P6) sont produits à partir d'infimes particules d'antimoniure de calcium ; l'antimoniure de plomb fait ressortir la couleur des éléments en verre opaque jaune qui ornent les perles à décor oculé spiralé.

**Amrein, Wolf 2010** : Amrein, Heidi et Wolf, Sophie, Naturwissenschaftliche Untersuchung an eisenzeitlichen Glasperlen. In: Tori et Carlevaro 2010, 74-80.

**Gratuze 2009** : Gratuze, Bernard, Les premiers verres au natron retrouvés en Europe occidentale: composition chimique et chrono-typology. In: K. Jannsens et al (eds.), *Annales du 17e Congrès de l'Association Internationale pour l'Histoire du Verre*, Anvers 2006, 8-14.

**Pernet et Carlevaro 2006** : Pernet, Lionel, Carlevaro Eva et al., *La necropoli di Giubiasco (TI), vol. II, Les tombes de la*

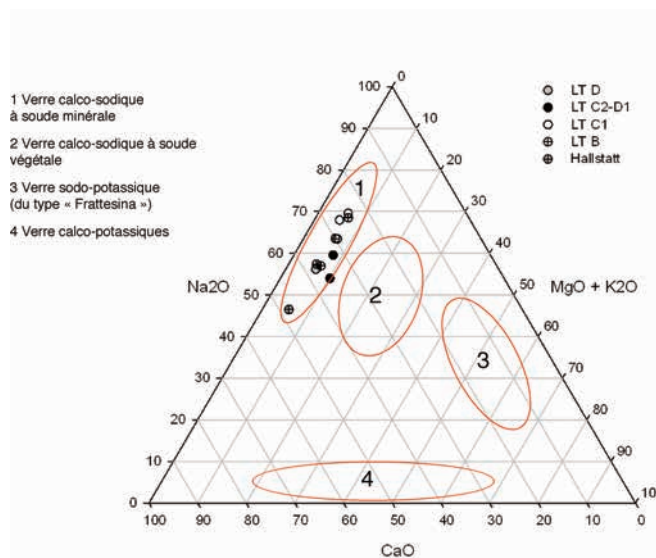


Fig. 2.- Diagramme de composition des perles

*Tène finale et d'époque romaine*, Zürich, 2006.

**Tori et Carlevaro 2010** : L. Tori, E. Carlevaro et al., *La necropoli di Giubiasco (TI)*, vol. III, Le tombe dell'età del Bronzo, della prima età del Ferro e del La Tène antico e medio. La sintesi, Zürich, 2010, 74-80.

**Tori et Carlevaro 2004** : L. Tori, E. Carlevaro et al., *La necropoli di Giubiasco (TI)*, vol. I, Storia degli scavi, documentazione, inventario critico, Zürich, 2004.



Fig. 3.- Les perles de la nécropole de Giubiasco (Suisse).